

Перевод физических величин из одних единиц измерения в другие



Основные и производные (механические и тепловые) единицы СИ: Длина, масса, время, термодинамическая температура, количество вещества, сила электрического тока, сила света, площадь, объем, вместимость, скорость линейная, ускорение линейное, частота вращения, плотность, сила, вес, момент силы, момент пары сил, давление, механическое напряжение, модуль упругости, поверхностное напряжение, динамическая вязкость, кинематическая вязкость, работа, энергия, мощность, поток энергии, количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия), теплоемкость системы, удельная теплоемкость, удельная энтропия, теплопроводность.

Ниже представлены таблицы перевода величин в другие единицы измерения для основных и производных единиц, для британской системы единиц измерения, даны таблицы соотношения мер вместимости, перевода единиц давления, скорости, объемного расхода и теплопроводности.

Перевод физических величин в другие единицы измерения

Представлены соотношения между единицами измерения для следующих величин: сила, давление, работа, энергия, количество теплоты, тепловой поток, плотность теплового потока, энтальпия, теплота фазового перехода, теплоемкость, динамический коэффициент вязкости (динамическая вязкость), коэффициент теплопроводности (теплопроводность), коэффициент теплопередачи (теплоотдачи), коэффициент излучения.

Сила	1 кгс = 9,80665 Н;
	1 Н = 10^5 дин
Давление	1 кгс/см² = 98066,5 Н/м²;
	1 кгс/см² = 736,5 мм рт. ст.;
	1 бар = 10^5 Н/м²;
	1 бар = 1,02 кгс/см²
Работа	1 кгс·м = 9,80665 Дж
Энергия	1 кВт·ч = 860 ккал;
	1 л. с.·ч = 0,736 кВт·ч
Количество теплоты	1 ккал = 4,1868 кДж
Тепловой поток	1 ккал/ч = 1,163 Вт
Плотность теплового потока	1 ккал/(м²·ч) = 1,163 Вт/м²
Энтальпия, теплота фазового перехода	1 ккал/кг = 4,1868 кДж/кг
Теплоемкость	1 ккал/(кг·°С) = 4,1868 кДж/(кг·°С)
Динамический коэффициент вязкости	1 кгс·с/м² = 9,81 Н·с/м²
Коэффициент теплопроводности	1 ккал/(м·ч·°С) = 1,163 Вт/(м·°С)
Коэффициент теплоотдачи (теплопередачи)	1 ккал/(м²·ч·°С) = 1,163 Вт/(м²·°С)
Коэффициент излучения	1 ккал/(м²·ч·К⁴) = 1,163 Вт/(м²·К⁴)

Перевод физических величин из британской системы единиц измерения в другие

Приведены соотношения между единицами измерения в британской системе для таких величин, как длина, площадь, объем, масса, удельный объем, плотность, давление, коэффициент вязкости, кинематический коэффициент вязкости (кинематическая вязкость), температура, количество теплоты, плотность теплового потока, теплоемкость, коэффициент теплопроводности (теплопроводность), коэффициент теплопередачи (теплоотдачи).



	1 in = 0,3048 м; 1 ft = 2,54 см = 0,0254 м
Площадь	1 yd² = 0,836 м²; 1 ft² = 0,0929 м²; 1 in² = 6,452 см²
Объем	1 ft³ = 0,02832 м³ = 28,32 л; 1 in³ = 16,39 см³; 1 gal (gallon) = 3,7852 л
Масса	1 ton (short ton) = 2000 lb (pounds) = = 907,184 кг; 1 long ton = 1016,05 кг; 1 lb = 16 oz (ounces) = 0,4536 кг; 1 oz = 28,35 г
Удельный объем	1 ft³/lb = 0,06243 м³/кг
Плотность	1 lb/ft³ = 16,0185 кг/м³; 1 oz/ft³ = 1,0 кг/м³
Давление	1 lb/ft² = 4,88 кгс/м² (мм вод. ст.); 1 lb/in² = 702,7 кгс/м² = 0,0703 кгс/см² = = 51,71 мм рт. ст.
Коэффициент вязкости	1 lb (fts) = 1,488 кгс/(м·с); 1 lb/ft² = 47,88 кгс/(м·с) = 478,8 пуаз
Кинематический коэффициент вязкости	1 ft²/s = 334,45 м²/ч = 0,929 м²/с = = 929,0 st (stokes); 1 st = 1 см²/с = 10^{-4} м²/с
Температура	t, °C $= \frac{5}{9}(t$, °F $+ 40) - 40$; t, °F $= \frac{9}{5}(t$, °C $+ 40) - 40$; T, K = t, °C + 273; t, °C = 1,25t° R; t, °R = 0,8 °C
Количество теплоты	1 Btu (British thermal unit) = 0,252 ккал = = 1,055 кДж; 1 pcu (pound cehtigrad unit) = 1,8 Btu = = 0,4536 ккал = 1,9 кДж
Плотность теплового потока	1 Btu/(ft²·h) = 2,71 ккал/(м²·ч) = = 3,153 Вт/м²; 1 pcu/(ft²·h) = 4,878 ккал/(м²·ч) = = 5,675 Вт/м²
Теплоемкость	1 Btu/(lb·°F) = 1,0 ккал/(кг·°C) = = 4,19 кДж/(кг·°C)
Коэффициент теплопроводности	1 Btu/(ft·h·°F) = 1,488 ккал/(м·ч·°C) = = 1,73 Вт/(м·°C); 1 Btu/(in·h·°F) = 17,88 ккал/(м·ч·°C) = = 20,8 Вт/(м·°C); 1 Btu/(in·ft²·h·°F) = 0,124 ккал/(м·ч·°C) = = 0,144 Вт/(м·°C);
Коэффициент теплоотдачи (теплопередачи)	1 Btu/(ft²·h·°F) = 4,822 ккал/(м²·ч·°C) = = 5,68 Вт/(м²·°C); 1 pcu/(ft²·h·°C) = 4,878 ккал/(м²·ч·°C) = = 5,67 Вт/(м²·°C)

IVI

Перевод единиц измерения (основных и производных)

В таблице представлены: основные единицы СИ (системы интернациональной), производные единицы СИ (механические и тепловые единицы измерения).

Величина	обозначение	наименование	обозначение	наименование	обозначение	наименование	обозначение	единиц и единиц других систем с единицами СИ
Основные единицы СИ								
Длина	L	Метр	м	—	—	Фут Миля Дюйм Мил	*ft* *mi* *in* *mil*	1 *ft* = 0,3048 м (точно) 1 *mi* = 1,60934 x 10^3 м 1 *in* = 2,54 x 10^{-2} м (точно) 1 *mil* = 2,54 x 10^{-5} м (точно)
Масса	M	Килограмм	кг	Тонна	т	— Фунт	— *lb*	1 т = 1 x 10^3 кг (точно) 1 *lb* = 0,45359 кг
Время	T	Секунда	с	Минута Час Сутки	мин ч сут	— — —	— — —	1 мин = 60 с 1 ч = 3,6 x 10^3 с 1 сут = 8,64 x 10^4 с
Термодинамическая температура	Θ	Кельвин (T)	K	Градус Цельсия (t)	°C	— Градус Фаренгейта (t_F) Градус Ренкина (t_R)	— °F °R	$t = T - T_0$, где T_0 = 273,15 K $t_F = 1,8T - 459,67$ $t_R = 1,8T$
Количество вещества	N	Моль	моль	—	—	—	—	—
Сила электрического тока	I	Ампер	A	—	—	—	—	—
Сила света	J	Кандела	кд	—	—	—	—	—
Производные единиц СИ *Механические единицы*								
Площадь	L^2	Квадратный метр	$м^2$	Гектар	га	— Квадратный фут Акр Квадратная миля	— ft^2 *ac* mi^2	1 га = 1 x 10^4 $м^2$ (точно) 1 ft^2 = 9,29030 x 10^{-2} $м^2$ 1 *ac* = 4,04686 x 10^3 $м^2$ 1 mi^2 = 2,58998 x 10^6 $м^2$
Объем, вместимость	L^3	Кубический метр	$м^3$	Литр	л	— Кубический фут Акр-фут Баррель (США) Галлон (США)	— ft^3 *ac·ft* *bbl* *gal*	1 л = 10^{-3} м (точно) 1 ft^3 = 2,83169 x 10^{-2} $м^3$ *ac·ft* = 1,23348 x 10^3 $м^3$ 1 *bbl* = 0,158987 $м^3$ 1 *gal* = 3,78541 x 10^{-3} $м^3$
Скорость (линейная)	LT^{-1}	Метр в секунду	м/с	Километр в час	км/ч	— Фут в час Миля в час	— *ft/h* *mi/h*	1 км/ч = 0,27778 м/с 1 *ft/h* = 0,84667 x 10^{-6} м/с 1 *mi/h* = 0,44704 м/с
Ускорение (линейное)	LT^{-2}	Метр на секунду в квадрате	$м/с^2$	—	—	Фут на секунду в квадрате	ft/s^2	1 ft/s^2 = 0,3048 $м/с^2$ (точно)
Частота вращения	T^{-1}	Секунда в минус первой степени	$с^{-1}$	Оборот в секунду Оборот в минуту	об/с об/мин	— —	— —	1 об/с = 1 $с^{-1}$ 1 об/мин = 1,66667 x 10^{-9} $с^{-1}$
Плотность	$L^{-3}M$	Килограмм на кубический метр	$кг/м^3$	—	—	Фунт на кубический фут Фунт на галлон	lb/ft^3 *lb/gal*	1 lb/ft^3 = 16,0185 $кг/м^3$ 1 *lb/gal* = 1,19829 x 10^2 $кг/м^3$
Сила, вес	LMT^{-2}	Ньютон	Н		—	Дина Килограмм-сила Тонна-сила Фунт-сила	дин кгс тс *lbf*	1 дин = 10^{-5} Н 1 кгс = 9,80665 Н (точно) 1 тс = 9806,65 Н 1 *lbf* = 4,44822 Н
Момент силы в момент пары сил	L^2MT^{-2}	Ньютон-метр	Н·м	—	·	Килограмм-сила-метр Фунт-сила-фут	кгс·м *lbf·ft*	1 кгс·м = 9,80665 Н·м (точно) 1 *lbf·ft* = 1,35582 Н·м
Давление, механическое напряжение, модуль упругости	$L^{-1}MT^{-2}$	Паскаль	Па ($Н/м^2$)	--	—	Килограмм-сила на квадратный сантиметр Бар Физическая атмосфера Миллиметр водяного столба Миллиметр ртутного столба Фунт-сила на квадратный дюйм Фунт-сила на квадратный фут	$кгс/см^2$ бар атм мм вод. ст. мм рт. ст. *psi* lbf/ft^2	1 $кгс/см^2$ (1 техн.атм) = = 9,80665·10^4 Па (точно) 1 бар = 1·10^3 Па (точно) 1 атм = 101325 Па 1 мм вод.ст. = 9,80665 Па 1 мм рт.ст = 133,332 Па 1 *psi* = 6,89476 x 10^3 Па 1 lbf/ft^2 = 47,8803 Па
Поверхностное напряжение	MT^{-2}	Ньютон на метр	Н/м	—	---	Дина на сантиметр Килограмм-сила на метр Фунт-сила на фут	дин/см кгс/м *lbf/ft*	1 дин/см = 1 x 10^{-3} Н/м (точно) 1 кгс/м = 9,80665 Н/м (точно) 1 *lbf/ft* = 14,5939 Н/м
Динамическая вязкость	$L^{-1}MT^{-1}$	Паскаль-секунда	Па·с	—	—	Пуаз Сантипуаз	П сП	1 П = 1 x 10^{-1} Па·с (точно) 1 сП = 1 x 10^{-3} Па·с (точно)
Кинематическая вязкость	L^2T^{-1}	Квадратный метр на секунду	$м^2/с$	—	—	Стокс Сантистокс	Ст сСт	1 Ст = 1 x 10^{-4} $м^2/с$ (точно) 1 сСт = 1 x 10^{-6} $м^2/с$ (точно)
Работа, энергия	L^2MT^{-2}	Джоуль	Дж		—	Килограмм-сила-метр Эрг Лошадиная-сила-час Киловатт-час Фунт-сила-фут	кгс·м эрг л.с·ч кВт·ч *lbf·ft*	1 кгс·м = 9,80665 Дж (точно) 1 эрг = 1 x 10^{-7} Дж 1 л.с·ч = 2,64780 x 10^6 Дж 1 кВт·ч = 3,6 x 10^6 Дж 1 *lbf·ft* = 1,35582 Дж
Мощность, поток энергии	L^2MT^{-3}	Ватт	Вт	-	—	Килограмм-сила-метр в секунду Лошадиная сила Фунт-сила-фут в секунду Британская лошадиная сила Британская единица теплоты в секунду	кгс·м/с л.с *lbf·ft/s* *hp* *Btu/s*	1 кгс·м/с = 9,80665 Вт (точно) 1 л.с = 735,4988 кВт 1 *lbf·ft/s* = 1,35582 Вт 1 *hp* = 7,457 x 10^2 Вт 1 *Btu/s* = 1,05506 x 10^3 Вт

Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия)	L^2MT^{-2}	Джоуль	Дж	—	—	Калория Британская единица теплоты	кал *Btu*	1 кал = 4,1868 Дж (точно) 1 *Btu* = 1,05506 x 10^3 Дж
Теплоемкость системы	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	Джоуль на Кельвин	Дж/К	—	—	Калория на градус Цельсия	кал/°С	1 кал/°С = 4,1868 Дж/К (точно)
Удельная теплоемкость, удельная энтропия	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	Джоуль на килограмм Кельвин	Дж/(кг·К)	—	—	Калория на грамм-градус Цельсия Британская единица теплоты на фунт-градус Фаренгейта	кал/(г·°С) *Btu/(lb·°F)*	1 кал/(г·°С) = = 4,1868 x 10^3 Дж/(кг·К) (точно) 1 *Btu/(lb·°F)* = = 4,1868 x 10^3 Дж/(кг·К)
Теплопроводность	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	Ватт на метр-Кельвин	Вт/(м·К)	—	—	Калория в секунду на сантиметр-градус Цельсия Британская единица теплоты в час на фут-градус Фаренгейта	кал/(с·см·°С) *Btu/(h·ft·°F)*	1 кал/(с·см·°С) = = 4,1868 x 10^2 Вт/(м·К) 1 *Btu/(h·ft·°F)* = = 1,73074 Вт/(м·К)

Соотношение мер вместимости

Соотношение между объемами в миллилитрах, литрах, декалитрах, миллиметрах, сантиметрах, дециметрах и метрах кубических.



Миллилитр (мл)	Литр (л)	Декалитр (дкл)	Кубический миллиметр (мм³)	Кубический сантиметр (см³)	Кубический дециметр (дм³)	Кубический метр (м³)
0,001	10^6	10^{-7}	1	0,001	10^{-6}	10^{-9}
1	0,001	10^{-5}	1000	1	0,001	10^{-6}
1000	1	0,01	10^6	1000	1	0,001
10^4	10	1	10^7	10^4	10	0,01
10^6	1000	100	10^9	10^6	1000	1

Перевод единиц измерения давления кгс/см² и м вод. ст. в единицы СИ

В таблице представлены коэффициенты перевода единиц давления кгс/см² (атм.) и м вод. ст. в паскали, килопаскали и мегапаскали.

кгс/см²	м вод. ст.	Единицы СИ		
		Па	кПа	МПа
1,0	10	98066	98,1	0,098
2,0	20	196133	196,1	0,196
3,0	30	294200	294,2	0,294
4,0	40	392266	392,3	0,392
5,0	50	490333	490,3	0,490
6,0	60	588399	588,4	0,588
7,0	70	686466	686,5	0,687
8,0	80	784532	784,5	0,785
9,0	90	882599	882,6	0.883

Перевод единиц измерения давления мм рт. ст. в единицы СИ

Перевод единиц давления мм рт. ст. в паскали, килопаскали и мегапаскали.



1	133,3	0,133	$1{,}3\cdot10^{-4}$
2	266,7	0,267	$2{,}7\cdot10^{-4}$
3	400,0	0,400	$4{,}0\cdot10^{-4}$
4	533,3	0,533	$5{,}3\cdot10^{-4}$
5	666,7	0,667	$6{,}7\cdot10^{-4}$
6	800,0	0,800	$8{,}0\cdot10^{-4}$
7	933,3	0,933	$9{,}3\cdot10^{-4}$
8	1066,7	1,067	$10{,}7\cdot10^{-4}$
9	1200,0	1,200	$12{,}0\cdot10^{-4}$
10	1333,3	1,333	$13{,}3\cdot10^{-4}$
50	6666,6	6,667	$66{,}7\cdot10^{-4}$
100	13333	13,333	0,0133
200	26666	26,666	0,0267
300	40000	40,000	0,0400

Перевод единиц измерения скорости км/ч в м/с

Перевод единиц скорости в диапазоне от 1 до 1000 км/час.

км/ч	м/с	км/ч	м/с	км/ч	м/с
1	0,3	9	2,5	80	22,2
2	0,6	10	2,8	90	25,0
3	0,8	20	5,6	100	27,8
4	1,1	30	8,3	300	83,3
5	1,4	40	11,1	500	138,9
6	1,7	50	13,9	700	194,4
7	1,9	60	16,7	900	250
8	2,2	70	19,4	1000	277,8

Перевод единиц измерения объемного расхода м³/ч в л/мин и л/с

Перевод единиц измерения объемного расхода в интервале от 1 до 100 м³/ч.

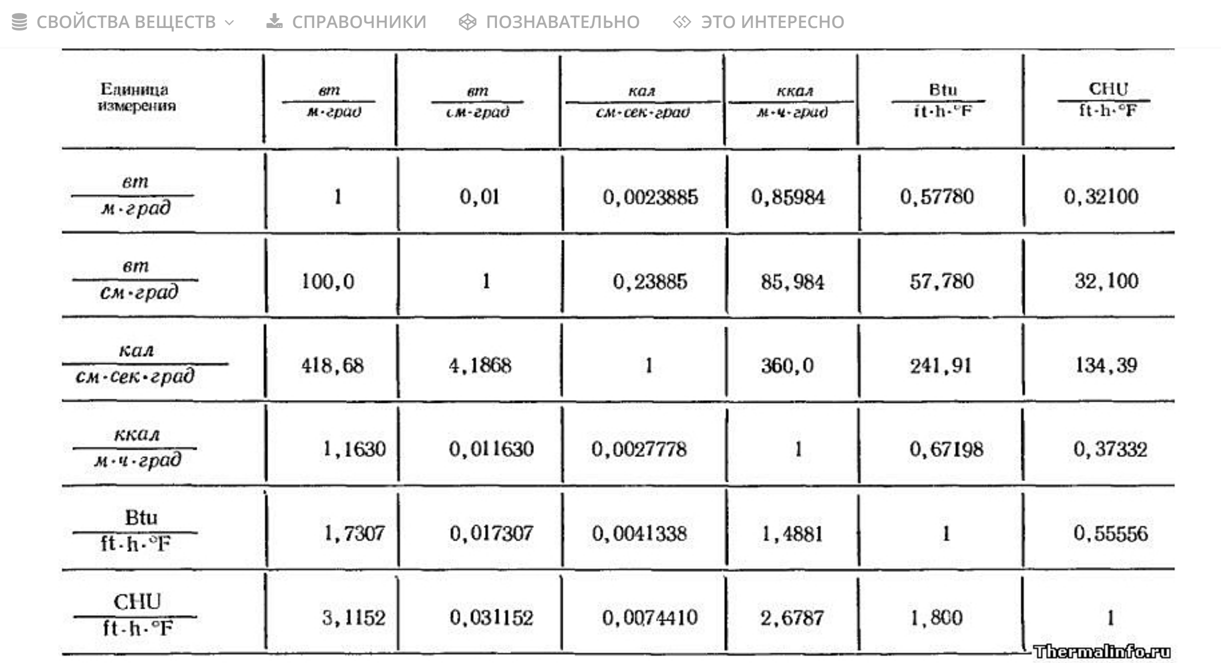
$м^3/ч$	л/мин	л/с	$м^3/ч$	л/мин	л/с
1	16,7	0,28	9	150,0	2,50
2	33,3	0,56	10	166,7	2,78
3	50,0	0,83	30	500,0	8,33
4	66,7	1,11	50	833,3	13,89
5	83,3	1,39	70	1166,6	19,44
6	100,0	1,67	90	1500,0	25,00
7	116,7	1,94	100	1666,7	27,78
8	132,2	2,22			

Часто применяемые постоянные величины (константы)

В таблице приведены значения следующих констант: абсолютный нуль температуры, атмосфера нормальная, коэффициент теплового расширения идеальных газов, скорость звука в сухом воздухе при 0°С, скорость света в пустоте, ускорение свободного падения, механический эквивалент теплоты, отношение длины окружности к ее диаметру (число π), объем грамм-молекулы газа.

Показатель	Величина
Абсолютный нуль температуры	0 K = -273,15°C
Атмосфера нормальная	$1{,}013246\cdot10^5$ Па = $1{,}013246\cdot10^6$ дин/см²
Коэффициент теплового расширения газов (идеальных)	1/273,15 или 0,00366
Скорость звука в сухом воздухе (при 0°С)	311,36 м/с
Скорость света (в пустоте)	$2{,}99793\cdot10^{10}$ см/с = 299793 км/с
Ускорение свободного падения	980,665 см/с² = 9,81 м/с²
Механический эквивалент теплоты	4,187 кДж = 4,187 x 10^{10} эрг = = 427 кгс·м = 1 ккал
Отношение длины окружности к диаметру (π)	3,141593...
Объем грамм-молекулы газа	22,4 л

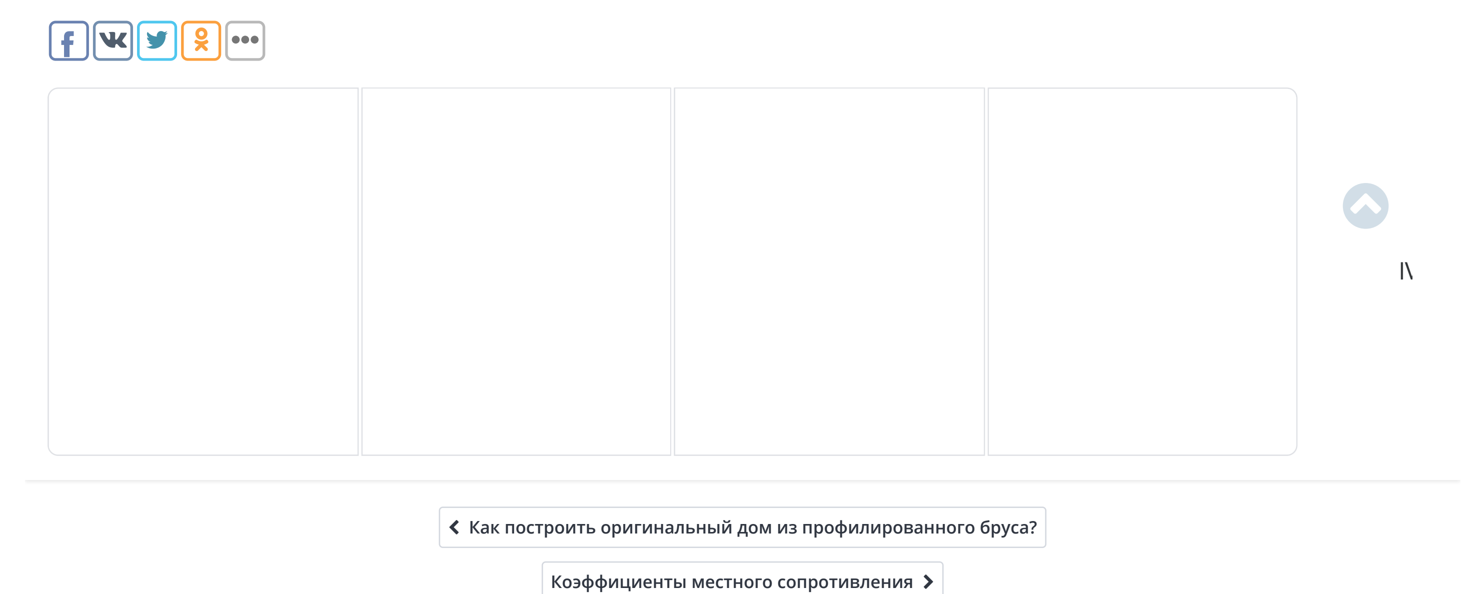
Коэффициенты перевода единиц измерения теплопроводности



Единица измерения	$\frac{вт}{м \cdot град}$	$\frac{вт}{см \cdot град}$	$\frac{кал}{см \cdot сек \cdot град}$	$\frac{ккал}{м \cdot ч \cdot град}$	$\frac{Btu}{ft \cdot h \cdot °F}$	$\frac{CHU}{ft \cdot h \cdot °F}$
$\frac{вт}{м \cdot град}$	1	0,01	0,0023885	0,85984	0,57780	0,32100
$\frac{вт}{см \cdot град}$	100,0	1	0,23885	85,984	57,780	32,100
$\frac{кал}{см \cdot сек \cdot град}$	418,68	4,1868	1	360,0	241,91	134,39
$\frac{ккал}{м \cdot ч \cdot град}$	1,1630	0,011630	0,0027778	1	0,67198	0,37332
$\frac{Btu}{ft \cdot h \cdot °F}$	1,7307	0,017307	0,0041338	1,4881	1	0,55556
$\frac{CHU}{ft \cdot h \cdot °F}$	3,1152	0,031152	0,0074410	2,6787	1,800	1

Источники:

1. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи.
2. Рудин М.Г., Сомов В.Е., Фомин А.С. Карманный справочник нефтепереработчика. 2004. — 333 с.



‹ Как построить оригинальный дом из профилированного бруса?

Коэффициенты местного сопротивления ›

ЧИТАЙТЕ ТАКЖЕ

Добавить комментарий

Ваш e-mail не будет опубликован. Обязательные поля помечены *

Комментарий

Имя *

E-mail *

Captcha *

один + = четыре

Поставьте этот флажок, чтобы первым узнавать о появлении новых статей на сайте

Подписаться, не комментируя

Все комментарии модерируются. Спам будет удален!

Отправить комментарий

РЕКОМЕНДУЕМ

Теплопроводность, теплоемкость, свойства фреона-134а (R134a, CF3CFH2)

В таблице представлены теплофизические свойства фреона-134а на линии насыщения в жидком состоянии и в состоянии...



Температуропроводность стали

Температуропроводность углеродистых сталей Коэффициент температуропроводности стали характеризует скорость распространения в ней температурного поля. В таблице приведены...



Теплопроводность и плотность теплоизоляции. Максимальная рабочая температура

Плотность и теплопроводность теплоизоляции в виде плит и сегментов В таблице даны значения плотности и...



Теплопроводность, теплоемкость, свойства фреона-22 (R22, CF2ClH, хлордифторметан)

В таблицах представлены теплофизические свойства фреона-22 на линии насыщения: давление насыщения, теплота парообразования, плотность насыщенной...

